

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

Date of mailing:

06 December 2001 (06.12.01)

International application No.:

PCT/JP01/04405

Applicant's or agent's file reference:

340000073971

International filing date:

25 May 2001 (25.05.01)

Priority date:

31 May 2000 (31.05.00)

Applicant:

MIMURA, Masahiro et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

11 July 2001 (11.07.01)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 340000073971	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO1/04405	国際出願日 (日.月.年) 25.05.01	優先日 (日.月.年) 31.05.00
出願人(氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は

☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は

☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

09/937004  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 34000007397i	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP01/04405	International filing date (day/month/year) 25 May 2001 (25.05.01)	Priority date (day/month/year) 31 May 2000 (31.05.00)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06F 15/00, H04L 9/00, G06T 7/00		
Applicant HITACHI, LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 11 July 2001 (11.07.01)	Date of completion of this report 07 March 2002 (07.03.2002)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP01/04405

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-30 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-5 \_\_\_\_\_, filed with the letter of 25 December 2001 (25.12.2001)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1-32 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP01/04405

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-5	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

The subject matter of claims 1 and 2 does not appear to involve an inventive step on account of document 1 [JP, 11-143833, A (TOSHIBA CORPORATION), 28 May 1999] cited in the ISR. Document 1 describes a technology that has an IC card that is a portable memory device with calculation functions and a sensor module for reading living body data such as fingerprints; it compares living body data sent from the sensor module and living body data stored in the IC card and enables use of a secret key stored in the IC card when the compared data matches. In this technology, making the living body data to be checked fingerprint image data preprocessed by the sensor module is something to be appropriately decided by a person skilled in the art.

The subject matter of claims 3 and 4 does not appear to involve an inventive step on account of document 1 and document 2 [JP, 6-301768, A (FUJITSU LIMITED), 28 October 1994] cited in the ISR. Document 2 describes a technology that makes the location where a line normal to the fingerprint ridge line (perpendicular line) changes greatly the significant point (core), and corrects offset based on this significant point and then matches small images around this significant point to determine fingerprint authentication. Using this technology in the living body authentication in the technology described in document 1 could easily be conceived by a person skilled in the art.

The subject matter of claim 5 does not appear to involve an inventive step on account of document 1, document 2, and newly cited document 3 [JP, 3-202973, A (TOSHIBA CORPORATION, ET AL.), 04 September 1991]. As described in the claims of document 3, positioning by calculating the inter-correlation between distinctive images is a well-known matter in fingerprint checking technology. Using this well-known positioning technology when matching around the significant point could easily be conceived by a person skilled in the art.

9/937004

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
(PCT36条及びPCT規則70)

REC'D 22 MAR 2002

WIP PCT

出願人又は代理人 の書類記号 340000073971	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO1/04405	国際出願日 (日.月.年) 25.05.01	優先日 (日.月.年) 31.05.00	
国際特許分類(IPC) Int. Cl. G06F15/00, H04L9/00, G06T7/00			
出願人(氏名又は名称) 株式会社日立製作所		RECEIVED	

AUG 27 2002

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。 technology Center 2600	
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。  <input checked="" type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で 3 ページである。	
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。  I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見	

国際予備審査の請求書を受理した日 11.07.01	国際予備審査報告を作成した日 07.03.02	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JJP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 官司 卓佳 電話番号 03-3581-1101 内線 3545	5B 9555

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に  
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-30 ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
請求の範囲 第 1-5 項、 25. 12. 01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-32 ~~ページ~~図、 出願時に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1-5 有  
請求の範囲 無

進歩性 (IS)

請求の範囲 有  
請求の範囲 1-5 無

産業上の利用可能性 (IA)

請求の範囲 1-5 有  
請求の範囲 無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 1及び2は、国際調査報告で引用された文献1 (JP 11-143 833 A (株式会社東芝) 1999.05.28) により進歩性を有しない。文献1には、演算機能付き携帯型記憶装置であるICカードと、指紋等の生体データの読み取りを行うセンサモジュールを有し、センサモジュールから送信された生体データとICカードに記憶された生体データとを照合し、当該照合が一致した時にICカードに記憶された秘密鍵を使用可能とする技術が記載されており、該技術において、照合対象となる生体データをセンサモジュールにて前処理された指紋画像データとすることは当業者が適宜なし得る事項である。

請求の範囲 3及び4は、文献1と、国際調査報告で引用された文献2 (JP 6-301768 A (富士通株式会社) 1994.10.28) とにより進歩性を有しない。文献2には、指紋の隆線の法線（垂線）が大きく変化する位置を特異点（コア）とし、この特異点を基に位置ずれを補正した上で特異点周辺の小画像のマッチングをとって指紋の同一性を判定する技術が記載されており、該技術を文献1に記載の技術における生体認証に適用することは当業者が容易に想到し得た事項である。

請求の範囲 5は、文献1と、文献2と、新たに引用した文献3 (JP 3-202973 A (株式会社東芝 他) 1991.09.04) とにより進歩性を有しない。文献3の特許請求の範囲に記載されているように、特徴画像の相互相関の計算により位置合わせを行うことは指紋照合技術において周知の技術事項であり、特異点周辺のマッチングをとる際の位置合わせに該周知の技術事項を用いることも当業者が容易に想到し得た事項である。



請 求 の 範 囲

1. (補正後)

携帯型記憶装置と、前記携帯型記憶装置に対して情報の読み書きを行うリーダライタとを備えた生体認証システムであって、

5 前記リーダライタは、

生体情報を入力する生体情報入力装置と、

当該生体情報入力装置で入力した生体情報の前処理を行う手段と、

前記携帯型記憶装置からの要求に従って、前記前処理により生成した中間情報を前記携帯型記憶装置に送信する手段とを備え、

10 前記携帯型記憶装置は、

生体情報のテンプレートと、電子認証に使われる秘密鍵と、

前記中間情報と前記テンプレートとの照合を行う手段と、

当該照合結果に応じて、他の前記中間情報を前記携帯型記憶装置に要求する手段と、

15 当該照合結果が所定の基準を満たしたときに、前記秘密鍵を使用可能にする手段とを備える生体認証システム。

2. (補正後)

請求項 1 に記載の生体認証システムにおいて、

前記生体情報は、指紋情報であり、

20 前記リーダライタの前処理を行う手段は、前記中間情報として、指紋照合に必要な指紋画像情報を生成し、

前記携帯型記憶装置の照合を行う手段は、前記指紋画像情報を処理することで、指紋照合を行う生体認証システム。

3. (補正後)

25 請求項 2 に記載の生体認証システムにおいて、

前記テンプレートは、前記登録指紋の特徴点の座標と当該座標周辺の

小画像とを複数備え、

前記携帯型記憶装置の照合を行う手段は、

前記テンプレートに記録された登録指紋と、あらたに入力された入力指紋との位置ずれを補正するための情報を、指紋のコア位置を使って算

5 出する手段と、

前記特徴点の座標と前記位置ずれを補正するための情報とを元に、前記座標周辺の指紋画像情報を前記リーダライタに要求する手段と、

前記座標周辺の小画像と前記要求した指紋画像情報とをマッチングする手段と、

10 複数の前記マッチング結果に従い、前記テンプレートと前記指紋画像の同一性を判定する手段を備える生体認証システム。

#### 4. (補正後)

請求項 3 に記載の生体認証システムにおいて、

前記携帯型記憶装置の前記指紋のコア位置を使って算出する手段は、

15 複数の隆線の垂線ベクトルを順次探索し、当該垂線ベクトルの方向が所定値より変化する位置を前記指紋のコア位置とする生体認証システム。

#### 5. (補正後)

請求項 2 に記載の生体認証システムにおいて、

前記携帯型記憶装置の照合を行う手段は、

20 前記テンプレートに記録された登録指紋と、あらたに入力された入力指紋との位置ずれを補正するための情報を、入力指紋および登録指紋のそれぞれについて、各特徴点の周辺に特定の輝度分布を持つ画像を作成し、当該画像の相互相関により算出する手段と、

前記登録指紋の特徴点周辺の小画像を、前記入力指紋の画像上の位置

25 ずれ補正した座標周辺でマッチングすることによって探索する手段と、

前記探索により一致した前記小画像の個数をもって、前記テンプレ

トと前記指紋画像の同一性を判定する手段を備える生体認証システム。

(12)特許協力条約に基づいて公開された出願書類

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年12月6日 (06.12.2001)

PCT

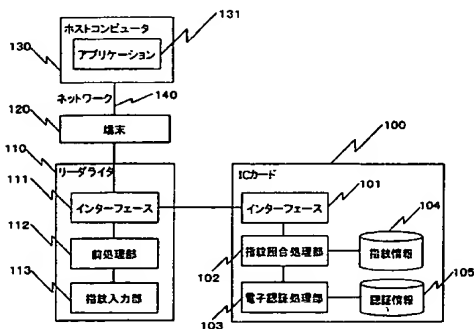
(10) 国際公開番号  
WO 01/93053 A1

- (51) 国際特許分類: G06F 15/00, H04L 9/00, G06T 7/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/04405
- (22) 国際出願日: 2001年5月25日 (25.05.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-162517 2000年5月31日 (31.05.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 三村昌弘 (MIMURA, Masahiro) [JP/JP]; 瀬戸洋一 (SETO, Yoichi) [JP/JP]; 〒215-0013 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内 Kanagawa (JP); 石塚拓雄 (ISHIZUKA, Takuo) [JP/JP]; 〒259-1304 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所 エンタープライズサーバ事業部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 作田康夫 (SAKUTA, Yasuo); 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): KR, US.

[続葉有]

(54) Title: LIVING BODY AUTHENTICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 生体認証システム



(57) Abstract: A fingerprint recognition system comprising: an IC card having a tamper-resistance; and a reader/writer having a tamper-resistance for reading/writing information for the IC card. The reader/writer pre-processes a fingerprint image, as read by a fingerprint input unit, and transmits extracted intermediate informations to the IC card. The IC card collates the intermediate information with the fingerprint information, so that authentication information for electronic authentication can be used when the collation is coincident. Thus, the fingerprint collation system can enhance the safety and lower the cost by conducting an electronic authentication with an application.

- 100... IC CARD  
101... INTERFACE  
102... FINGERPRINT COLLATING UNIT  
103... ELECTRONIC AUTHENTICATING UNIT  
104... FINGERPRINT INFORMATION  
105... AUTHENTICATION INFORMATION  
110... READER/WRITER  
111... INTERFACE  
112... PRE-PROCESSING UNIT  
113... FINGERPRINT INPUT UNIT  
120... TERMINAL  
130... HOST COMPUTER  
131... APPLICATION  
140... NETWORK

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

耐タンパ性を有したICカードと、ICカードに対して情報の読み書きを行う耐タンパ性を有したリーダライタとを備え、リーダライタは、指紋入力部により読みとった指紋画像を、前処理部で前処理し、抽出した中間情報をICカードに送信し、ICカードは、前記中間情報と指紋情報との照合を行い、当該照合が一致したときに、電子認証に使われる認証情報を使用可能にし、アプリケーションとの間で電子認証を行うことにより、安全性が高く、かつ、コストを低減することができる指紋照合システムを提供する。

## 生体認証システム

### 背景技術

本発明は、重要施設における入退室の管理や情報システムのアクセス管理に使われる生体情報照合技術に関し、特に、指紋照合技術に関する。

従来から、指紋等の生体情報を使って、あらかじめ登録した特定の利用者に対してのみ、施設への入退室や情報システムの利用を許可するアクセスコントロール技術が知られている。このようなアクセスコントロール技術としては、例えば、以下のようなものがある。

(1) クライアント認証型装置 特開平 09-198501 号公報  
(以下、文献 1 という) には、あらかじめドア管理装置に記録した利用者の生体情報と、入退出時に入力した生体情報とを照合することで管理区域への不正な侵入を防止するものが記載されている。

(2) サーバ認証型指紋照合装置 特開平 10-124668 号公報  
(以下、文献 2 という) には、サーバが利用者の生体情報ファイルを持ち、クライアントにおいて入力された利用者の生体情報をサーバで照合することで、コンピュータシステムへの不正なアクセスを防止するものが記載されている。

(3) 携帯型指紋照合装置 特開平 10-149446 号公報 (以下、文献 3 という) には、IC カードなどの携帯型記録装置に利用者の生体情報を記録し、新たに入力した利用者の生体情報をクライアントで照合することにより、コンピュータシステムなどへの不正なアクセスを防止するものが記載されている。

前述した文献 1 に記載された方法では、ドア管理装置が耐タンパ性を有しない装置で実現されている場合、利用者の指紋情報や照合結果の偽造、改ざん、盗用等により、正しい利用者になりすます不正 (なりすま

し)が可能になるという問題がある。

これに対して、前述した文献2に記載された方法では、サーバで利用者固有の情報である生体情報を集中管理し、指紋照合を行うため、文献1に記載された方法で問題となる指紋情報や照合結果の偽造、改ざん、盗用等は困難となる。しかし、指紋等の個人情報が集中管理されることに対して、利用者の心理的抵抗が大きかったり、一度に多数の生体情報が盗難される恐れがあったり、多数の利用者管理のために、生体情報を記録するファイルの管理にかかるコストが増大する等といった問題がある。

一方、文献3に記載された方法では、ICカードなどの耐タンパ性を有する携帯型記憶装置に生体情報を記録するため、文献2に記載された方法で問題となる利用者の心理的抵抗、大量の生体情報の盗難、および生体情報の管理にかかるコストの問題を解決できる。しかもICカードに実装された指紋入力装置およびCPUによって指紋の入力と照合を行うため、文献1に記載された方法で問題となる指紋情報や照合結果の偽造、改ざん、盗用等を防止でき、安全性が高いといえる。しかし、ICカードに生体情報の入力機能および生体情報の照合機能を実装する必要があり、装置のコストが高くなるという問題がある。

## 20 発明の開示

本発明は、安全性が高く、かつ、コストを低減することができる指紋照合システムを提供する。

本発明に係る生体認証システムは、耐タンパ性を有した演算機能付き携帯型記憶装置と、前記携帯型記憶装置に対して情報の読み書きを行う耐タンパ性を有したリーダライタとを備える。

そして、前記リーダライタは、生体情報を入力する生体情報入力装置

を備え、当該生体情報入力装置で入力した生体情報の前処理を行い、当該前処理を行った中間情報を前記携帯型記憶装置に送信する。

- また、前記携帯型記憶装置は、生体情報のテンプレートと、電子認証に使われる秘密鍵とを備え、前記中間情報と前記テンプレートとの照合  
5    を行い、当該照合が一致したときに、前記秘密鍵を使用可能にする。

前記生体情報が指紋情報の場合は、前記リーダライタは、指紋照合に必要な指紋画像情報を前記携帯型記憶装置に順次送信し、前記携帯型記憶装置は、前記指紋画像情報を順次処理することで、指紋照合を行うようにしてもよい。

- 10    また、前記テンプレートに記録された登録指紋と、あらたに入力された入力指紋との位置ずれを補正するための情報を、指紋のコア位置を使って算出し、前記登録指紋の特徴点周辺の小画像を、前記入力指紋の画像上の位置ずれ補正した座標周辺でマッチングすることによって探索し、一致した小画像の個数をもって、前記テンプレートと前記指紋画像  
15    の同一性を判定するようにしてもよい。また、指紋のコア位置を算出する際、隆線の垂線ベクトルを探索し、当該垂線ベクトルが大きく変化する位置を、指紋のコアと決定するようにしてもよい。

- また、前記テンプレートに記録された登録指紋と、あらたに入力された入力指紋との位置ずれを補正するための情報を、入力指紋および登録  
20    指紋のそれぞれについて、各特徴点の周辺に特定の輝度分布を持つ画像を作成し、当該画像の相互相関により算出するようにしてもよい。

#### 図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明によるアクセス管理システムの概略を説明するための  
25    の図である。

第2図は、本発明によるICカードの構造を示す図である。



第3図は、指紋情報243の構成例を示す図である。

第4図は、本発明によるリーダライタの構造を示す図である。

第5図は、指紋照合の概略フローを示す図である。

第6図は、指紋のコアおよび特徴点の例を示す図である。

5 第7図は、前処理の概略フローを示す図である。

第8図は、コア位置検出処理を説明するための概念図である。

第9図は、コア探索処理の詳細フローを示す図である。

第10図は、コア探索処理における候補点算出テーブルの構成例を示す図である。

10 第11図は、コア探索処理におけるコア探索結果テーブルの構成例を示す図である。

第12図は、隆線方向算出方法の概念図である。

第13図は、隆線方向算出処理の詳細フローを示す図である。

第14図は、照合処理の概略フローを示す図である。

15 第15図は、補正ベクトル算出処理を呼び出すAPDUの例を示す図である。

第16図は、補正ベクトル算出処理からの応答APDUの例を示す図である。

第17図は、チップ位置算出処理を呼び出すAPDUの例を示す図である。  
20

第18図は、チップ位置算出処理からの応答APDUの例を示す図である。

第19図は、チップマッチング処理を呼び出すAPDUの例を示す図である。

25 第20図は、チップマッチング処理からの応答APDUの例を示す図である。

第 2 1 図は、補正ベクトル算出処理の詳細フローを示す図である。

第 2 2 図は、チップ位置算出処理の詳細フローを示す図である。

第 2 3 図は、チップマッチング処理の詳細フローを示す図である。

第 2 4 図は、チップマッチング処理の概念を示す図である。

5 第 2 5 図は、不一致ビット数検索テーブルの構成例を示す図である。

第 2 6 図は、マッチング処理の詳細フローを示す図である。

第 2 7 図は、第 2 の補正ベクトル算出処理を呼び出す A P D U の例を示す図である。

10 第 2 8 図は、第 2 の補正ベクトル算出処理の詳細フローを示す図である。

第 2 9 図は、特徴点マップの例を示す図である。

第 3 0 図は、リーダライタ 1 1 0 で補正ベクトルを算出する場合の処理フローを示す図である。

15 第 3 1 図は、登録指紋の特徴点の座標の送信を要求する A P D U の例を示す図である。

第 3 2 図は、特徴点位置送出処理からの応答 A P D U の例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

20 ここでは、高いセキュリティが必要とされる銀行の事務システムを例に、携帯型記録装置として I C カードを用い、ホストコンピュータで稼働している銀行業務用アプリケーションに対するアクセス管理を行う場合について説明する。また、生体情報としては、指紋を用いる場合について説明する。

25 第 1 図は、本発明によるアクセス管理システムの概略を説明するための図である。同図に示すように、本システムは、ホストコンピュータ 1

30と、端末120と、リーダライタ110と、ICカード100とを備える。

ホストコンピュータ130は、銀行業務を行うためのもので、職員が銀行業務を行うためのアプリケーション131が実行されている。アプリケーション131は、職員があらかじめ登録された正しい利用者であることを確認（本人認証）した後利用可能となるものである。

端末120は、アプリケーション131を利用するための端末であり、ホストコンピュータ130とネットワーク140によって接続されている。端末120は、ホストコンピュータ130とリーダライタ110およびICカード100とが本人認証に必要な情報を交換する際の中継を行うものでもある。

リーダライタ110は、ICカード100に対するデータの読み書きをするための装置で、端末120に接続されている。リーダライタ110は、インターフェース111と、指紋入力部113と、前処理部112とを備える。インターフェース111は、端末120やICカード100との間で情報を伝達する。指紋入力部113は、職員の指から指紋を読み取る。前処理部112は、読み取った指紋画像の前処理を行い、指紋照合に必要となる情報をICカード100と交換する。

ICカード100は、おのこの職員が持つ演算機能付き携帯型記憶装置である。ICカード100は、インターフェース101と、指紋照合処理部102と、電子認証処理部103と、指紋情報104と、認証情報105とを備える。インターフェース101は、リーダライタ110との間で情報を伝達する。指紋照合処理部102は、指紋情報104に記録された指紋情報と、新たに入力した指紋とを照合する。電子認証処理部103は、認証情報105を使って、ホストコンピュータ130と電子認証を行う。

次に、本システムにおけるアプリケーション 131 に対するアクセス管理の概要について説明する。

職員はあらかじめ自分の指紋情報 104 が記録された IC カード 100 を持っており、アプリケーション 131 へアクセスする際、IC カード 100 をリーダライタ 110 に接続し、リーダライタ 110 の指紋入力部 113 を用いてあらたに指紋を入力する。

指紋が入力されると、前処理部 112 で指紋照合のための前処理を行った後に、前処理部 112 と指紋照合処理部 102 とで照合に必要な情報を交換しながら、新たに入力した指紋と指紋情報 104 とが一致しているか否かを判定する。

その結果、一致していた場合には電子認証処理部 103 の認証情報 105 へのアクセスを許可し、アプリケーション 131 と電子認証処理部 103 との間で電子認証を行う。電子認証が行われると、端末 120 からアプリケーション 130 へのアクセスが可能となり、職員はアプリケーション 131 を利用可能となる。

次に、本システムの構成要素の詳細について説明する。

まず、第 2 図を用いて IC カード 100 の構造について説明する。

同図に示すように、IC カード 100 は、I/O ポート 210 と、CPU 220 と、RAM 230 と、EEPROM 240 と、ROM 250 とを備える。IC カード 100 の各構成要素は、バス 260 に接続され、バス 260 を介してデータ交換を行う。

I/O ポート 210 は、リーダライタ 110 との間でデータ交換を行うためのポートである。CPU 220 は、四則演算やビット演算などを行う演算処理部である。RAM 230 は、CPU 220 が演算を行う際に一時的なデータの格納等に用いる書き換え可能なメモリである。

ROM 250 は、読み出し専用メモリであり、指紋照合プログラム 2

5 1や電子認証プログラム252やその他のプログラムおよびデータが記録されている。EEPROM240は、電気的に書き替え可能な不揮発性メモリであり、ICカード100の正当性を証明するための電子証明書241や、ICカード100の秘密鍵242や、職員が正しいIC  
5 カードの持ち主であることを証明するための指紋情報243などが記録されている。

指紋情報243は、登録に使用した指紋のコアの座標、所定数の特徴点の座標及び各特徴点の周辺の小画像（チップ画像）からなる。以下、  
10 本実施形態では、指紋情報243に含まれる特徴点の数が30個の場合について説明する。

第3図は、指紋情報243の構成例を示す図である。同図に示すように、指紋情報243は、チップ（画像）の数と、コアのXY座標と、チップ画像のXY座標と、チップ画像の画像データ（バイナリデータ）とを有する。各情報の利用方法については、後述する。

15 ICカード100は、外部からの不正なアクセスや装置の破壊によるデータ解析を防止する耐タンパ性を有しており、内部に保持したデータやプログラムを外部から不正な方法で参照できないよう設計されている。また、内部に保持したデータへのアクセスコントロール機能を有しており、ICカード100内部のデータにアクセスするためには、共通鍵などによる認証を行う等、CPU220の許可が必要になる。ICカード  
20 100の秘密鍵242は、ICカード100の電源投入時にはアクセス不許可に設定されており、外部あるいは内部のプログラムからアクセスすることはできない。

ここでは、ICカード100は、職員を識別するため各職員に対して  
25 1つだけ発行され、各職員が1枚だけ持つことのできるものとする。

なお、本実施形態では、指紋照合プログラム251および電子認証プ

プログラム252をROM250に記録されるものとして説明するが、これらのプログラムは、EEPROM240に実装することも可能である。

次に、第4図を用いてリーダライタ110の構造について説明する。

同図に示すように、リーダライタ110は、I/Oポート310と、  
5 CPU320と、RAM330と、指紋センサ340と、ROM350とを備える。リーダライタ100の各構成要素は、バス360に接続され、バス360を介してデータ交換を行う。

I/Oポート310は、ICカード110や端末120との間でデータ交換を行うためのポートである。CPU320は、四則演算やビット  
10 演算などリーダライタ110に必要な演算を行う演算処理部である。RAM330は、CPU320が演算する際に一時的に用いるデータ等を格納するためのメモリである。指紋センサ340は、指紋を電子的に読み取るものである。

ROM350は、読み出し専用メモリであり、指紋画像の前処理など  
15 を行い、ICカード100と通信しながら指紋の照合を行う前処理プログラム351や指紋の読み取りを制御する指紋読み取りプログラム352やその他のプログラムおよびデータが記録されている。

リーダライタ110は、耐タンパ性を有しており、内部に保持したデータやプログラムを外部から不正な方法で参照できないよう設計され  
20 ている。

次に、第5図を用いて本実施形態における指紋照合の概要について説明する。

まず、職員がホストコンピュータ130のアプリケーション131を利用する際、アプリケーション131は、端末120に職員の指紋照合  
25 を要求し、端末120はリーダライタ110に指紋照合要求を発行する(S400)。

- 端末120から指紋照合要求を受け取ったリーダライタ110は、指紋読み取りプログラム352を実行し、指紋センサ340から職員の指紋を取得する(S405)。読み取られた指紋は、例えば、1ピクセルあたり8ビットの濃淡をもつ指紋画像としてRAM330に記録される。
- 5 指紋センサ340による指紋の読み取りは、通常用いられている方法、例えば、上述した文献2の記載の方法を用いて行う。

次に、前処理プログラム351が指紋画像の前処理を行い、照合に必要な情報として中間指紋情報を抽出してRAM330に記録する(S410)。前処理の詳細については、後述する。

- 10 次に、中間指紋情報と、あらかじめICカード100に記録してあった職員の指紋情報243を指紋照合プログラム251が照合する(S415)。照合処理の詳細については、後述する。

- 照合の結果、両者が一致していなかった場合は(S415:NG)、処理を終了する。一方、両者が一致していた場合は(S415:OK)、
- 15 ICカード100の秘密鍵242を電子認証プログラム252からアクセス可能になるよう活性化する(S420)。

- そして、電子認証プログラム252が、活性化された秘密鍵242を用いて、アプリケーション131と電子認証を行う(S425)。例えば、ANSI/ITU X.509に記載された方法などにより、IC
- 20 カード100とアプリケーション131間の相互認証を行う。

次に、前述した前処理の詳細について説明する。前処理では、指紋のコアと特徴点の座標算出、および指紋の2値画像作成を行い、これらを前処理後の中間指紋情報としてRAM330に記録する。

- 第6図は、指紋のコアおよび特徴点の例を示す図である。指紋のコア
- 25 とは、同図に示すように、指紋の特徴的な構造を指す。また、特徴点とは、指紋を形成する隆線(凸部の連なり)の端点や分岐点を指す。通常、

各指に、指紋のコアは一個存在し、特徴点は複数個存在する。

第 7 図は、前処理の概略フローを示す図である。

まず、入力された指紋画像に、隆線強調およびノイズ除去処理などを施し、処理後の 8 ビット濃淡指紋画像を RAM 330 に記録する (S 600)。本処理は、通常用いられている方法、例えば、特開平 11-134498 号公報に記載の方法を用いて行う。

次に、指紋の特徴的な構造であるコアを検出し、その座標を中間指紋情報に記録する (S 605)。本処理の詳細は後述する。

次に、隆線強調等の処理済の 8 ビット濃淡指紋画像を 2 値化して、1 ピクセルあたり 1 ビットのモノクロ画像に変換し、中間指紋情報に記録する (S 610)。本処理は、通常用いられる方法、例えば、前述した文献 2 に記載の方法を用いて行う。

次に、2 値化された指紋画像を細線化し、細線化画像を得る (S 615)。細線化画像は RAM 330 に一時的に記録される。本細線化処理は、通常用いられている方法、例えば、文献 2 に記載された方法を用いて行う。

次に、細線化画像から隆線の端点や分岐点である特徴点を最大 30 個抽出し、抽出した特徴点の座標を中間指紋情報に記録する (S 620)。特徴点の抽出は、通常用いられている方法、例えば、文献 2 に記載の方法を用いて行う。

次に、第 8 図を用いて前述したコア位置検出処理 S 605 について説明する。

同図に示すように、コア位置検出処理 S 605 では、まず、候補点を算出する際の有効領域 810 を設定する。有効領域 810 は、指紋画像内であり、かつコアを含むと推定される領域に設定される。

次に、有効領域 810 内において、適当な初期位置 800 を設定し、



その初期位置における隆線の垂線方向ベクトル 805 を求め、求めた垂線方向ベクトル 805 を初期位置に足した位置を次の候補点とし、その候補点における隆線の垂線方向ベクトルを求め、更に次の候補点を求めるといった処理を、候補点の数があらかじめ定めた数以上になるか、次の候補点が有効領域 810 外に出るまで繰り返す。そして、以上のようにして求めた候補点のそれぞれについて、曲率を計算し、最大の曲率をもつ候補点をコアの位置と判定する。そして、初期位置を変えて、上述した処理を繰り返し、求めた複数のコア位置を平均化処理することで、最終的なコア位置を求める。

10      ここでは、一回のコア探索において最大 20 点の候補点を探索し、そのようなコアの探索を 10 回行うものとする。

第 9 図は、コア位置検出処理 S605 の詳細フローを示す図である。

まず、探索回数を示すカウンタ i を「1」に初期化し (S700)、一回の探索における候補点のインデックスを示すカウンタ j を「1」に  
15      初期化する (S705)。

次に、探索回数を示すカウンタ i に応じて、候補点の初期位置を設定する (S710)。初期位置は、各探索ごとに異なるように設定する。第 8 図の例では、初期位置 800 が設定されている。初期位置の X 座標および Y 座標は、RAM 330 に設けられた候補点算出テーブルの該当  
20      する位置に記録される。

第 10 図は、候補点算出テーブルの構成例を示す図である。同図に示すように、候補点算出テーブルは、「候補点インデックス」と、候補点の「座標」と、各候補点での「曲率」とを有する。同図は、1 回の探索における 7 つの候補点の座標と曲率を示している。例えば、インデックス 1 (初期位置) の候補点の座標は、X 座標が 25、Y 座標が 25 となっている。

次に、初期位置 800 における隆線の垂線方向ベクトル 805 を算出する (S715)。具体的な算出方法は後述する。垂線方向ベクトルはあらかじめ設定した長さになるよう正規化される。

次に、現在の候補点の位置および垂線方向ベクトルから新たな候補点  
5 を算出する (S720)。具体的には、現在の候補点の位置座標に、垂線方向ベクトルを加算することで新たな候補点を求め、候補点算出テーブルの該当するインデックスに候補点の X 座標および Y 座標を記録する。

次に、新たな候補点における隆線の垂線方向ベクトルを算出する (S725)。

10 次に、新たな候補点があらかじめ設定した有効領域 (第 8 図の領域 810) 内にあるか否かを調べる (S730)。その結果、候補点が有効領域内にあれば (S730: OK)、候補点の数があらかじめ設定した個数 (= 20) に達したか否かを調べる (S740)。その結果、達していなければ (S740: NO)、候補点を示すインデックス j に 1 を  
15 加算し (S743)、新たな候補点を算出する処理 S720 に戻り、前述した処理を繰り返す。

一方、候補点の数があらかじめ設定した個数に達した場合 (S740: YES)、又は、新たな候補点があらかじめ設定した有効領域内  
20 ない場合は (S730: NG)、ここまでで算出した各候補点の曲率を求め、最大の曲率を持つ候補点の座標および曲率を、RAM330 に設けられたコア探索結果テーブルの対応する位置に記録する (S745)。

第 11 図は、コア探索結果テーブルの構成例を示す図である。同図に示すように、コア探索結果テーブルは、「探索回数のインデックス」と、各探索において、「最大曲率を持つ点の座標」と、「最大曲率」とを有  
25 する。なお、第 10 図は、10 回の探索を終了した結果を示している。

曲率はどのような方法で求めてもよいが、ここでは隣り合う候補点の

なす角度の余弦を曲率として定義する。例えば、第8図に示した4番目の候補点820の曲率は角度830の余弦で計算される。このように全ての候補点の曲率を計算し、このうち最大の曲率を持つ候補点の座標をコア探索結果テーブルの対応する位置に記録する。第10図に示した例  
5 では、曲率 $-0.3$ が最大であるため、4番目の候補点の座標および曲率を第11図のインデックス1に対応する位置に記録する。

今回探索された候補点の最大曲率が求まると、次に、探索の回数 $i$ があらかじめ設定された回数( $=10$ )を超えたか否かを判定する(S750)。その結果、越えていなければ、探索回数 $i$ に1を加算し(S7  
10 53)、次の探索の初期位置を設定する処理S710に戻り、前述した処理を繰り返す。

一方、探索の回数があらかじめ設定された回数( $=10$ )を超えていた場合は、全ての探索結果から、コアの座標を算出する(S755)。

コアの座標を算出するには、全ての探索で求めたコアの候補の座標  
15 を平均してコア位置とする方法や、あらかじめ定めた最大曲率のしきい値以上を持つ候補点だけを平均してコア位置とする方法などがある。例えば、最大曲率のしきい値を $-0.5$ とし、しきい値以下の最大曲率をもつ候補は無効とすると、第11図の例では、10番目の探索による候補点は最大曲率が $-0.8$ のため無効となり、1番から9番までを平均  
20 してコアの位置を算出することになる。

次に、前述した隆線の垂線方向ベクトルの算出方法について説明する。ここでは、まず、候補点における隆線方向(隆線と平行になる方向)を算出し、それに直交する方向を算出することで、隆線の垂線方向ベクトルを算出する。

25 そこで、隆線方法の算出方法について説明する。

第12図は、本実施形態の隆線方向の算出方法の概念を示す図である。

同図は、指紋画像の一部を示しており、隆線を実線で表している。指紋画像のあるピクセル上の点2505における隆線方向は以下のように算出することができる。まず、点2505を通る直線上の点2510を複数設定する。次に、点2505の輝度と点2510の各々の輝度との差の絶対値を全て加算する。この作業を複数の方向について行い、最も値の小さい方向が隆線方向と一致していると判断する。

第13図は、隆線方向算出処理の処理フローを示す図である。

まず、角度を0度に初期化する(S2600)。ここでは、0度から20度ごとに160度までのそれぞれの角度について処理を行うものとする。また、角度ごとの評価値の値を0に初期化する。

次に、参照点の位置を初期化し、その座標を算出する(S2605)。具体的には、第12図の点2505のように隆線方向を算出しようとしている点(以下、基準点と呼ぶ)を通る直線上の点である。ここでは、第12図に示すように、4つの点を参照点として使う。

次に、参照点の輝度と基準点の輝度の差の絶対値を算出し、対応する角度に割り当てられた評価値に加算する(S2610)。

次に、参照点を移動し、その座標を算出する(S2615)。

次に、全ての参照点について処理を終了したか否かを判別し(S2620)、その結果、全ての参照点について処理が終わっていなければ(S2620:NO)、ステップS2610に戻り、前述した処理を繰り返す。

一方、全ての参照点について処理を終了していれば(S2620:YES)、角度に20度を加算し(S2625)、角度が180度に達しているか否かを判別する(S2630)。その結果、角度が180度に達していなければ(S2630:NO)、ステップS2605に戻って、前述した処理を繰り返す。

一方、角度が180度に達していれば（S2630：YES）、各々の角度に割り当てられた評価値のうち、最小の値を持つ角度を算出する（S2635）。最小の値を持つ角度が基準点における隆線の方向となる。

- 5     以上説明したように、本実施形態におけるコア位置検出処理では、コアを検出する際に隆線の垂線方向ベクトルを探索し、垂線方向ベクトルが大きく変化する位置を多数決によってコアと決定することで、少ない計算量でコアの位置を検出ことができる。

次に、本実施形態における照合処理について説明する。

- 10    第14図は、本実施形態における照合処理の概略フローを示す図である。本処理は、リーダライタ110とICカード100とが通信をしながら行うため、同図の左側にリーダライタ110の処理を、右側にICカード100の処理を記載している。

- 15    同図に示すように、ICカード100で行われる処理には、補正ベクトル算出処理S1190と、チップ位置算出処理S1191と、チップマッチング処理S1192とがあり、それぞれは、ISO7816-4などで定義されるコマンドとしてICカード100に実装されている。

- 20    まず、リーダライタ110がICカード100の補正ベクトル算出処理S1190を呼び出す（S1100）。この際、中間指紋情報に記録した入力指紋のコアの座標をパラメータとして渡す。具体的には、ISO7816-4に記載のAPDU（Application Protocol Data Unit）をICカード100に送信することで処理を呼び出す。

- 25    第15図は、補正ベクトル算出処理を呼び出すためのAPDUの例を示す図である。同図に示すように、APDU1500のINSフィールドに、補正ベクトル算出処理のコマンドIDを代入し、データフィールドに、コアのX座標、Y座標を代入し、Lcフィールドに、座標のデー

タ長を代入している。

ICカード100は、リーダライタ110からAPDU1500を受  
信すると、補正ベクトル算出処理を起動する(S1190)。補正ベク  
トル算出処理は、リーダライタ110から受け取った入力指紋のコアの  
5 座標と、あらかじめICカード100に記録された登録指紋のコア位置  
の差分ベクトルを、両者の位置ずれを表す補正ベクトルとして算出し、  
ICカード100のRAM230に記録する。その後、リーダライタ1  
10に応答する。具体的には、ISO7816-4に記載の応答APD  
U (Response Application Protocol Data Unit) をリーダライタ  
10 110に出力することで応答する。

第16図は、補正ベクトル算出処理S1190の応答APDUの例を  
示す図である。同図に示すように、応答APDU1510は、SW1  
フィールドにコマンドのステータスを含み、ここにコマンドの処理結果  
として、正常終了あるいは異常終了を示すコードを代入する。補正ベク  
15 トル算出処理S1190の詳細は後述する。

リーダライタ110は、ICカード100からの応答APDU1510  
0を受けとると(S1105)、応答APDU1510のステータスを  
チェックする(S1107)。その結果、エラーであれば(S110  
7: YES)、処理を終了する。

20 一方、エラーでなければ(S1107: NO)、チップマッチングを  
行うための入力指紋の部分画像を切り出す座標を取得するため、チップ  
位置算出処理を呼び出す(S1110)。

第17図は、チップ位置算出処理を呼び出すためにICカード100  
に送信されるAPDUの例を示す図である。同図に示すように、APD  
25 U1520のINSフィールドには、チップ位置算出処理のコマンドI  
Dが代入され、Leフィールドには、戻り値となる座標のデータ長が代

入される。

ICカード100は、APDU1520をリーダライタ110から受信すると、チップ位置算出処理を起動する(S1191)。チップ位置算出処理は、あらかじめ記録された登録指紋の特徴点の座標と、ステップS1190で算出した補正ベクトルから、入力指紋における特徴点の座標を算出する。具体的には、登録指紋の特徴点の座標に補正ベクトルを加えることで、入力指紋での特徴点の座標を算出する。その後、応答APDUを使ってリーダライタ110に応答する。

第18図は、チップ位置算出処理S1191の応答APDUの例を示す図である。同図に示すように、応答APDU1530のデータフィールドには、特徴点の座標が代入され、SW1フィールドには、コマンドのステータスが代入される。チップ位置算出処理S1191の詳細は後述する。

リーダライタ110は、応答APDU1530を受信すると(S1115)、応答APDU1530の内容を解析し、異常終了したか否かや、指定された特徴点の位置が不正か否かを調べる(S1117)。その結果、指定された特徴点の位置が不正な場合は(S1117:YES)、ステップS1110に戻り、別のチップ画像について、チップ位置算出処理を呼び出す。また、異常終了していた場合は(S1117:異常終了)、処理を終了する。

一方、適当な特徴点の位置が得られた場合は(S1117:NO)、チップ位置算出処理によって指定された座標周辺の部分画像を切り取る(S1120)。部分画像は、チップ画像よりやや大きめの画像であり、その大きさや形状はあらかじめ決められている。

次に、ICカード100のチップマッチング処理を呼び出す(S1125)。この際、データとしてステップS1120で抽出した部分画像

を送信する。具体的な呼び出しの方法は、ステップS1100と同様である。

第19図は、チップマッチング処理を呼び出すためのAPDUの例を示す図である。同図に示すように、APDU1540のINSフィールドには、チップマッチング処理のコマンドIDが代入され、LCフィールドには、部分画像のデータ長が代入され、データフィールドには、部分画像が代入される。

ICカード100は、リーダライタ110からAPDU1540を受信すると、チップマッチング処理を起動する(S1192)。チップ  
10 マッチング処理は、受信した入力指紋の部分画像と、あらかじめIC  
カード100に記録されたチップ画像とのチップマッチング処理を行い、  
一致していればチップの一致数をインクリメントする。そして、全ての  
特徴点についてマッチングが終了した場合は、指紋の一致又は不一致を  
あらわすステータスを応答し、それ以外は、次の特徴点をマッチングす  
15 るためのステータスを応答する。

第20図は、チップマッチング処理の応答APDUの例を示す図である。同図に示すように、応答APDU1550のSW1フィールドに、  
コマンドのステータスを代入する。具体的には、コマンドの処理結果として、  
指紋の一致、不一致、あるいは処理継続を示すコードを代入する。  
20 チップマッチング処理S1192の詳細は後述する。

リーダライタ110は、チップマッチング処理の応答APDU1550を受信すると、  
応答APDU1550のステータスを解析し、処理を終了するか否かを判別する(S1135)。  
その結果、指紋の一致あるいは不一致の結果が得られていれば(S1135: YES)、  
処理を終了する。一方、それ以外は、ステップS1110に戻り、残りの特徴点  
25 についてのマッチングを行う。



次に、第21図を用いて前述した補正ベクトル算出処理S1190について説明する。

ICカード100は、リーダライタ110からAPDU1500を受け取ると、APDU1500に含まれた照合画像のコア位置を示すX座  
5 標およびY座標をRAM230に記録する(S1900)。

次に、チップマッチングを行うチップ画像のインデックス(チップ画像インデックス)kを0に初期化し(S1905)、一致チップ数を示す変数Mを0に初期化する(S1907)。

次に、リーダライタ110から送られてきた照合画像のコア位置およ  
10 びあらかじめICカード100に記録された指紋情報(第3図)のコアの座標を用いて補正ベクトルを算出する(S1910)。具体的には、照合画像のコアの座標から指紋情報のコアの座標を引くことで、補正ベクトルを算出する。

次に、算出した補正ベクトルの大きさなどの正当性を検証する(S1  
15 915)。その結果、適当な補正ベクトルが得られた場合は(S1915: YES)、応答APDUのステータスに正常終了を示すコードを代入し(S1920)、その応答APDUをリーダライタ110に送信する(S1925)。一方、不正な補正ベクトルが得られた場合は(S1915: NO)、応答APDUのステータスに異常終了を示すコードを  
20 代入し(S1917)、その応答APDUをリーダライタ110に送信する(S1925)。

以上のようにして、補正ベクトル算出処理S1190が行われる。

次に、前述したチップ位置算出処理S1191について説明する。

第22図は、チップ位置算出処理S1191の詳細フローを示す図で  
25 ある。

ICカード100は、チップ位置算出処理S1191を起動するAP

D U 1 5 2 0 をリーダライタ 1 1 0 から受信すると ( S 2 0 0 0 ) 、  
チップ画像インデックス k をインクリメントし ( S 2 0 0 2 ) 、チップ  
画像インデックス k が指紋情報に記録されたチップの数 ( = 3 0 ) 以下  
か否かを判定する ( S 2 0 0 5 ) 。その結果、k が指紋情報に記録され  
5 たチップの数より大きい場合には ( S 2 0 0 5 : N O ) 、応答 A P D U  
のステータスに異常終了を示すコードを代入し ( S 2 0 4 5 ) 、その応  
答 A P D U をリーダライタ 1 1 0 に送信し ( S 2 0 3 5 ) 、処理を終了  
する。

一方、チップ画像インデックス k が指紋情報に記録されたチップ画像  
10 の数以下の場合には ( S 2 0 0 5 : Y E S ) 、指紋情報に記録された k  
番目のチップ画像の座標を補正する ( S 2 0 1 0 ) 。具体的には、k 番  
目のチップ画像の座標に補正ベクトルを足すことで補正する。

次に、補正後のチップの座標が、照合画像に含まれているか否かを検  
証する ( S 2 0 1 5 ) 。その結果、含まれていない場合は ( S 2 0 1  
15 5 : N O ) 、応答 A P D U のステータスに特徴点の位置不正を示すコー  
ドを代入し ( S 2 0 4 0 ) 、その応答 A P D U をリーダライタ 1 1 0 に  
送信し ( S 2 0 3 5 ) 、処理を終了する。

一方、補正後のチップの座標が照合画像に含まれている場合は ( S 2  
0 1 5 : Y E S ) 、応答 A P D U のデータフィールドに補正後のチップ  
20 の座標を代入する ( S 2 0 2 5 ) 。更に、応答 A P D U のステータスに  
正常終了を示すコードを代入し ( S 2 0 3 0 ) 、その応答 A P D U を  
リーダライタ 1 1 0 に送信し ( S 2 0 3 5 ) 、処理を終了する。

以上のようにして、チップ位置算出処理 S 1 1 9 1 が行われる。

次に、第 2 3 図を用いて前述したチップマッチング処理 S 1 1 9 2 に  
25 ついて説明する。

ICカード100は、リーダライタ110からチップマッチング処理S1192を起動するAPDU1540を受信すると、データフィールドに記録された部分画像をRAM230に記録する(S2100)。

次に、チップ画像インデックスkが、あらかじめ指紋情報に記録されたチップの数(=30)以下か否かを検証する(S2105)。その結果、インデックスkがチップの数より大きい場合(S2105:NO)、応答APDUのステータスに指紋が不一致であることを示すコードを代入し(S2150)、その応答APDUをリーダライタ110に送信する(S2140)。

一方、インデックスkがチップ画像数以下の場合は(S2105:YES)、部分画像とk番目のチップ画像のマッチング(チップマッチング)を行い、部分画像においてチップ画像と一致したか否かを示すコードを出力する(S2110)。このマッチングの具体的な方法は後述する。

次に、チップ画像と部分画像が一致したか否かを調べ(S2115)、一致しなかった場合は(S2115:NO)、応答APDUのステータスに照合を継続することを示すコードを代入し(S2145)、その応答APDUをリーダライタ110に送信する(S2140)。

一方、チップ画像と部分画像が一致した場合は(S2115:YES)、一致チップ数Mをインクリメントし(S2120)、一致チップ数Mがあらかじめ定めたしきい値(=20)より大きいかなかを判定する(S2125)。その結果、Mがしきい値以下である場合は(S2125:NO)、応答APDUのステータスに照合を継続することを示すコードを代入し(S2145)、その応答APDUをリーダライタ110に送信する(S2140)。

一方、Mがしきい値より大きい場合は(S2125:YES)、照合

画像とあらかじめICカード100に記録された指紋情報が一致したと判断し、ICカード100が相互認証を行うための秘密鍵242を使用可能にする(S2130)。

次に、応答APDUのステータスに指紋が一致したことを示すコード  
5 を代入し(S2135)、その応答APDUをリーダライタ110に送信して(S2140)、処理を終了する。

次に、前述したチップマッチング処理S1192で行われるマッチング処理S2110の詳細について説明する。

本処理では、第24図に示すように、部分画像上をらせん状の軌道に  
10 従って移動しつつ、部分画像の一部とチップ画像とが一致しているか否かを判定する。なお、軌道はらせん状でなくともよい。

また、本実施形態では、不一致ビット数検索テーブルをROM250  
またはEEPROM240にあらかじめ用意しておき、チップ画像と部分  
画像を比較したときの一致しないビットの数を数える際、その不一致  
15 ビット数検索テーブルを利用する。

第25図は、不一致ビット数検索テーブルの構成例を示す図である。  
同図に示すように、本テーブルは、インデックスを2進数で表現した  
ときの1の数を記録したものである。例えば、インデックス3(=11  
b)に対しては、2が記録され、インデックス4(=100b)に対し  
20 ては、1が記録される。ここでは、チップ画像と部分画像とを8ビット  
単位で比較することに対応して、0から255までの256要素のテ  
ブルを用意する。

第26図は、マッチング処理S2110の詳細フローを示す図である。

まず、部分画像上の照合位置を初期化する(S2200)。例えば、  
25 チップ画像が部分画像の中央部にくるような位置を最初の照合位置と  
する。

次に、照合位置に従って部分画像からチップ画像と同じ大きさの画像を切り出し、RAM 230上に確保された照合用画像バッファにコピーする（S2205）。例えば、チップ画像が16ピクセル四方であるとすると、1ピクセルあたりが1ビットに対応するので必要となる照合用  
 5 画像バッファは256ビット、すなわち32バイトとなる。この場合、チップ画像も同様に32バイトの領域を持ち指紋情報の一部としてEEPROM 240に格納されている。

次に、チップ画像と照合用画像バッファとの間で一致しないビット数を示す不一致ビット数を0に初期化し（S2210）、チップ画像と照  
 10 合用画像バッファの比較対象位置を示すオフセットを0に初期化する（S2215）。

次に、チップ画像および照合用画像バッファのオフセット位置のデータの排他的論理和をとり、結果をRAM 230に保存する（S2220）。ここでは、1バイト単位で、排他的論理和をとるものとする。

15 次に、排他的論理和の結果をインデックスとして、不一致ビット数検索テーブルを参照し、得られた数を、不一致ビット数に加算する（S2230）。

次に、不一致ビット数があらかじめ定めたしきい値（=30）以上であるか否かを判別する（S2235）。その結果、不一致ビット数があ  
 20 らかじめ定めたしきい値未満である場合は（S2235:NO）、チップ画像および照合用画像バッファの全てのデータについて計算を行い、オフセットが最後まで達したかどうかを調べ（S2240）、最後まで達していなければ（S2240:NO）、オフセットに1を加算し（S2243）、オフセットの示すチップ画像および照合用画像バッファの  
 25 排他的論理和をとる処理S2220に戻り、前述した処理を繰り返す。

一方、オフセットが最後まで達していた場合は（S2240:YE

S)、チップ画像が部分画像と一致したことを示すコードを出力し(S 2 2 4 5)、処理を終了する。

また、ステップS 2 2 3 5における判別の結果、不一致ビット数があらかじめ定めたとしきい値以上であった場合は(S 2 2 3 5 : YES)、  
5 部分画像全体にわたって照合したか否かを調べ(S 2 2 3 7)、まだ照合していない照合位置がある場合は(S 2 2 3 7 : NO)、照合位置を移動させ(S 2 2 3 8)、ステップS 2 2 0 5に戻って、前述した処理を繰り返す。

一方、最後まで照合していれば(S 2 2 3 7 : YES)、チップが部  
10 分画像と一致しなかったことを示すコードを出力し(S 2 2 3 9)、処理を終了する。

以上のようにして、チップマッチング処理が行われる。

以上の説明では、照合処理において、指紋のコアの位置を使って補正ベクトルの算出を行っていたが、他の方法で補正ベクトルを算出するよ  
15 うにしてもよい。

次に、特徴点の分布の相互相関を使って、補正ベクトルを算出する方法について説明する。この場合、前述した前処理等において、コア位置の検出等を行う必要がなくなる。

以下、ICカード100において補正ベクトルを算出する場合とリー  
20 ダライタ110において補正ベクトルを算出する場合について説明する。  
まず、ICカード100において、補正ベクトルを算出する場合について説明する。

この場合、前述した照合処理と異なる部分は、第14図のステップS 1 1 0 0において、リーダライタ110がICカード100に送信する  
25 APDUと、そのAPDUによって呼び出される補正ベクトル算出処理S 1 1 9 0の内容のみである。

第27図は、第14図に示したステップS1100において、補正ベクトル算出処理S1190を呼び出すためにリーダライタ110がICカード100に送信するAPDUの例を示す図である。同図に示すように、APDU2700のINSフィールドには、対応するコマンドID  
5 が代入され、データフィールドには、前処理で抽出した入力指紋のすべての特徴点の座標が代入される。

第28図は、APDU2700によって呼び出される補正ベクトル算出処理S1190の詳細フローを示す図である。

ICカード100は、APDU2700を受信すると(S2800)、  
10 送られてきた入力指紋の特徴点の座標を使って、入力指紋の特徴点マップを生成する(S2805)。特徴点マップとは、各特徴点の座標の周辺に特定の輝度分布を持った画像をいう。第29図は、特徴点マップの例を示す図である。特徴点座標の周辺の輝度分布の形状や大きさ等については、実装条件に応じて、適当なものが選択される。

15 入力指紋について特徴点マップを生成すると、次に、指紋情報に記録された登録指紋の特徴点の座標から、同様に特徴点マップを生成する(S2810)。

そして、入力指紋と登録指紋の特徴点マップを二次元信号とみなして正規化された相互相関を算出する(S2815)。相互相関の算出は、  
20 通常用いられている方法、例えば、「デジタル画像処理」(ローゼンフェルド他、近代科学社、1978年発行)306頁に記載されている方法を用いて行う。

次に、正規化された相互相関値の最も大きい位置を検出し、このときの位置ずれを、補正ベクトルとしてICカード100のRAM230に  
25 記録する(S2820)。

そして、第16図に示した応答APDU1510に、適当なステータ

スを代入し、リーダライタ110に送信する(S2825)。

次に、リーダライタ110で補正ベクトルを算出する場合について説明する。

この場合、第14図に示したステップS1100、S1190、S1105を第30図に示すような処理で置き換える。

第30図に示した処理において、照合処理が開始されると、まず、リーダライタ110は、登録指紋の特徴点の座標の送信を要求するAPDUをICカード100に送信する(S3000)。

第31図は、登録指紋の特徴点の座標の送信を要求するAPDUの例を示す図である。同図に示すように、APDU2710のINSフィールドには、適当なコマンドIDが代入され、Leフィールドには、ICカード100から返信される特徴点の座標データの長さが格納される。

ICカード100は、APDU2710を受信すると、ICカード100の指紋情報に記録された特徴点の座標を、第32図に示すような応答APDUのデータフィールドに格納し、リーダライタ110に送信する(S3090)。

リーダライタ110は、ICカード100から応答APDU2720を受信すると(S3005)、第28図に示した方法と同様に、特徴点マップを生成することにより、補正ベクトルを算出し、リーダライタ110のRAM320に記録する(S3010)。

次に、リーダライタ110は、ICカード100に補正ベクトルを記録させるためのコマンドを発行する(S3015)。具体的には、第15図に示すAPDU1500と同形式のAPDUをICカード100に送信する。

ICカードは、そのAPDUを受信すると、APDUに格納されてい



る補正ベクトルをICカード100のRAM230に記録し、第16図に示すような応答APDUをリーダライタ110に送信する(S3095)。

- リーダライタ110は、応答APDUを受け取ると(S3020)、  
5 応答APDUのステータスをチェックする処理S1107に進む。

以上のように、コアの位置ではなく、特徴点マップにより補正ベクトルを求める場合であっても、指紋画像全体(又は、その一部)についてマッチングをする場合に比べて、高速に補正ベクトルを求めることができる。更に、特徴点の周辺に持たせる輝度分布の大きさを調整すること  
10 で、指紋に歪みや回転が生じていても正確な位置補正を行うことができる。

- 以上詳細に説明したように、本発明による本人認証システムによれば、利用者固有の情報をICカードにより個人管理するので、サーバ等で集中管理する場合に比べて、利用者の受容性を改善することができる。また、一度に多数の生体情報が盗難される可能性を軽減し、生体情報の記録管理にかかるコストを低減することができる。  
15

- また、指紋情報および指紋照合機能を、ICカードの内部に実装し、外部からの指紋情報および指紋照合機能へのアクセスを禁止することで、利用者の指紋情報および照合結果の偽造、改ざん、盗用を困難にし、なりすましを防ぐことができる。  
20

また、指紋入力機能および指紋照合の前処理機能をリーダライタに実装することで、一般的なICカードのCPUで指紋照合を行える。

更に、指紋照合機能を、ICカードとリーダライタとに分けて実装しているため、照合処理が解析されづらくなる。

- また、指紋の特徴的な構造であるコアの座標をICカードの指紋情報に記録し、前処理によってあたりに入力した指紋画像からコアの座標を  
25

検出することで、指紋情報に記録された特徴点の座標を補正し、指紋情報に記録したチップ画像を、指紋画像上の補正された座標周辺でチップマッチングによって探索し、一致したチップ画像の個数をもって指紋情報と指紋画像の同一性を判定することで、RAM容量の小さいICカードでも指紋照合を行える。

また、チップマッチングの際に、不一致のビットの数をあらかじめ記録した不一致ビット数検索テーブルを用いて、チップマッチングで不一致となったビット数を算出し、ビット数があらかじめ設定したしきい値を越えた場合にはチップマッチングを終了して次の処理に移行することで、演算速度の遅いICカードを用いて指紋照合を行える。

なお、上記実施形態では、生体情報として指紋を用いる場合について説明したが、他の生体情報を用いることも可能である。

例えば、生体情報として虹彩を用いる場合は、第1図のリーダライタ110は、指紋入力部113のかわりに、虹彩情報を入力するための虹彩情報入力部を備え、前処理部112は、入力された虹彩画像の前処理を行い、虹彩照合に必要なアイリスコードを算出する。アイリスコードの算出は、例えば、文献：IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, Vol.15, No.11, Nov.1993, pp.1148-1161（以下、文献4という）に記載されている方法を使って行う。

このようにして算出されたアイリスコードは、ICカード100に送信される。なお、アイリスコードのICカード100への送信は、一度の送信で行うようにすればよい。

第1図のICカード100には、指紋情報104のかわりに生体情報のテンプレートとしてアイリスコードが記録される。リーダライタ110からアイリスコードを受信すると、ICカード100内の虹彩照合ブ

プログラムは、リーダライタ110から送信されたアイリスコードと、ICカード100内のEEPROM等に記録されているアイリスコードとの照合を行う。当該照合は、例えば、文献4に記載された方法で、アイリスコードのハミング距離を算出し、算出したハミング距離が所定のし  
5 きい値以下であるか否かによって行う。そして、算出したハミング距離がしきい値以下であった場合は、アイリスコードが一致したと判断し、指紋の場合と同様に、電子認証処理部103の認証情報105へのアクセスを許可し、アプリケーション131と電子認証部103との間で電子認証を行う。

10

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、利用者の心理的抵抗を減らすことができる。また、一度に多数の生体情報が盗難される可能性を軽減し、生体情報の記録管理にかかるコストを低減することができる。

15 また、利用者の生体情報および照合結果の偽造、改ざん、盗用を困難にしなりすましを防ぐことができる。

また、一般的な演算機能付き携帯型記憶装置であるICカード等のCPUで生体情報照合を行え、システムのコストを低減することができる。

## 請 求 の 範 囲

1.

耐タンパ性を有した演算機能付き携帯型記憶装置と、  
前記携帯型記憶装置に対して情報の読み書きを行う耐タンパ性を有し  
5 たリーダライタとを備えた生体認証システムであって、  
前記リーダライタは、

生体情報を入力する生体情報入力装置を備え、  
当該生体情報入力装置で入力した生体情報の前処理を行い、  
前記前処理を行った中間情報を前記携帯型記憶装置に送信し、

10 前記携帯型記憶装置は、

生体情報のテンプレートと、電子認証に使われる秘密鍵とを備え、  
前記中間情報と前記テンプレートとの照合を行い、  
当該照合が一致したときに、前記秘密鍵を使用可能にすることを特  
徴とする生体認証システム。

15 2.

前記生体情報は、指紋情報であり、  
前記リーダライタは、指紋照合に必要な指紋画像情報を前記携帯型記  
憶装置に順次送信し、

前記携帯型記憶装置は、前記指紋画像情報を順次処理することで、指  
20 紋照合を行うことを特徴とする請求項1に記載の生体認証システム。

3.

前記生体情報は、指紋情報であり、  
前記テンプレートに記録された登録指紋と、あらたに入力された入力  
指紋との位置ずれを補正するための情報を、指紋のコア位置を使って算  
25 出し、

前記登録指紋の特徴点周辺の小画像を、前記入力指紋の画像上の位置

ずれ補正した座標周辺でマッチングすることによって探索し、

一致した小画像の個数をもって、前記テンプレートと前記指紋画像の同一性を判定することを特徴とする請求項1に記載の生体認証システム。

4.

5 隆線の垂線ベクトルを探索し、

当該垂線ベクトルが大きく変化する位置を、指紋のコアと決定することを特徴とする請求項3に記載の生体認証システム。

5.

前記生体情報は、指紋情報であり、

10 前記テンプレートに記録された登録指紋と、あらたに入力された入力指紋との位置ずれを補正するための情報を、入力指紋および登録指紋のそれぞれについて、各特徴点の周辺に特定の輝度分布を持つ画像を作成し、当該画像の相互相関により算出し、

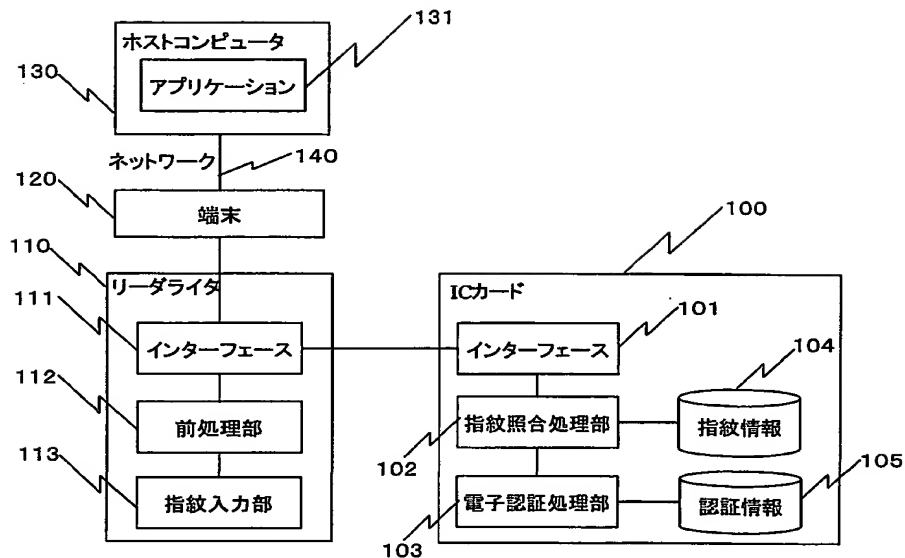
前記登録指紋の特徴点周辺の小画像を、前記入力指紋の画像上の位置

15 ずれ補正した座標周辺でマッチングすることによって探索し、

一致した小画像の個数をもって、前記テンプレートと前記指紋画像の同一性を判定することを特徴とする請求項1に記載の生体認証システム。

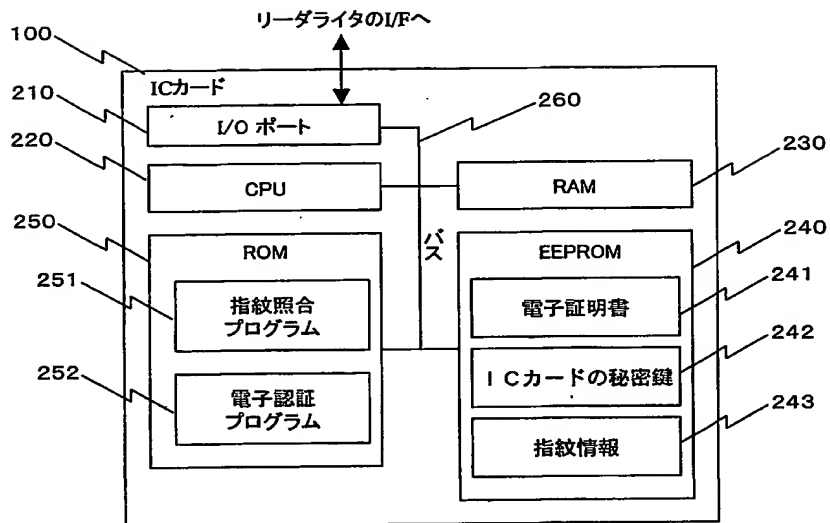
1/32

第1図



2/32

第2図



3/32

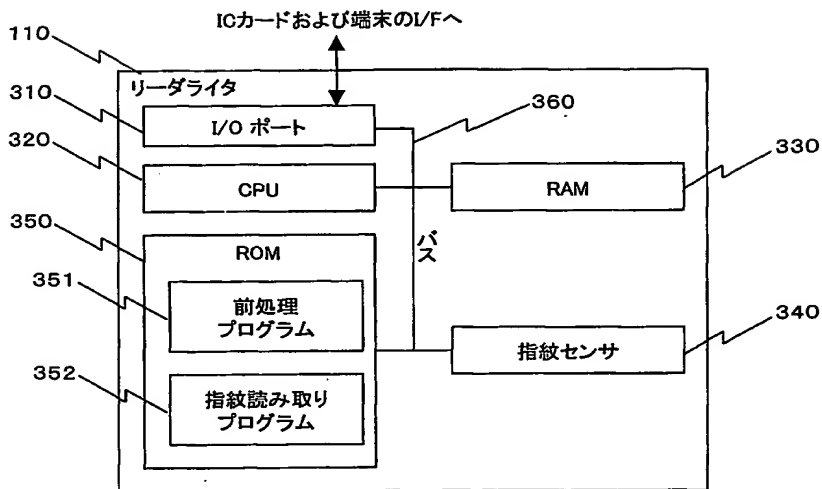
## 第3図

項目		内容
チップの数		30
コアの X 座標		50
コアの Y 座標		55
1 番目のチップ	X 座標	12
	Y 座標	16
	チップ画像	バイナリデータ
2 番目のチップ画像	X 座標	30
	Y 座標	35
	チップ画像	バイナリデータ
.	.	.
.	.	.
30 番目のチップ画像	X 座標	100
	Y 座標	90
	チップ画像	バイナリデータ



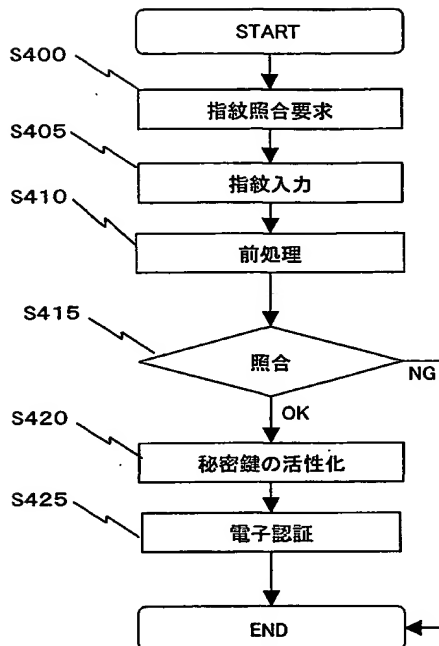
4/32

第4図



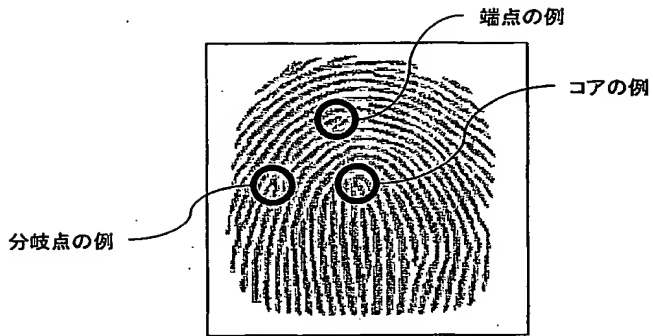
5/32

第5図



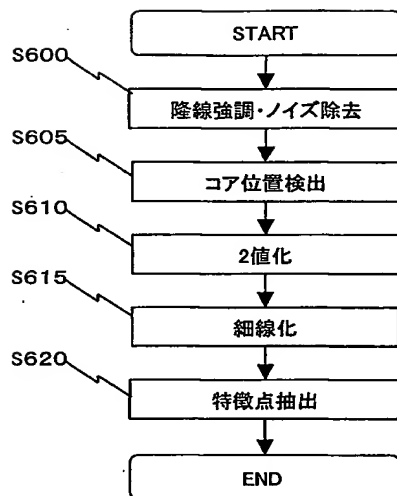
6/32

第6図

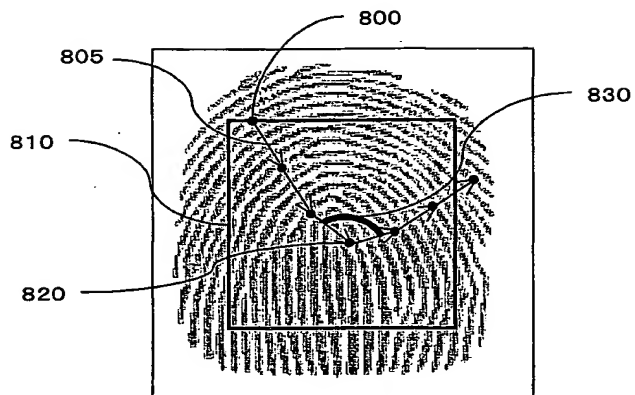


7/32

第7図

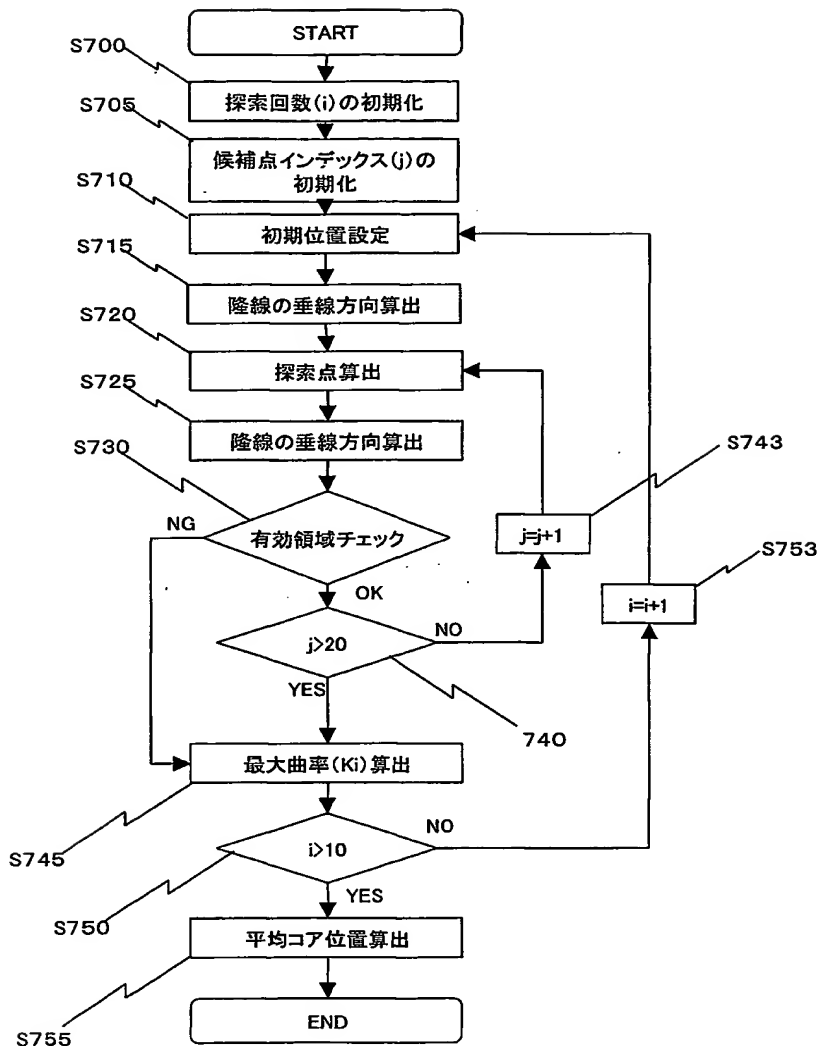


第8図



9/32

第9図



10/32

第10図

候補点 インデックス (j)	座標		曲率
	X 座標	Y 座標	
1	25	25	—
2	30	32	−1.0
3	42	45	−0.8
4	50	50	−0.3
5	60	45	−0.9
6	70	40	−0.9
7	80	30	—

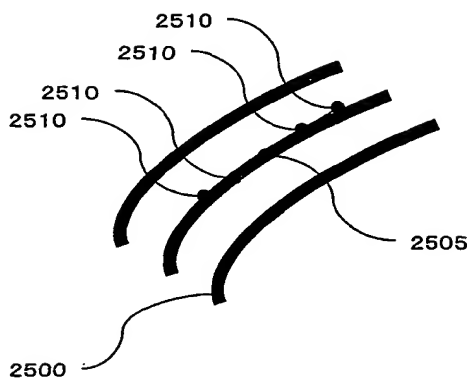
第11図

探索回数の インデックス (i)	最大曲率を持つ点の 座標		最大曲率
	X 座標	Y 座標	
1	50	50	-0.3
2	48	54	-0.3
3	45	48	-0.3
4	53	49	-0.2
5	40	40	-0.3
6	30	30	-0.3
7	48	54	-0.2
8	45	48	-0.3
9	53	49	-0.3
10	52	48	-0.8



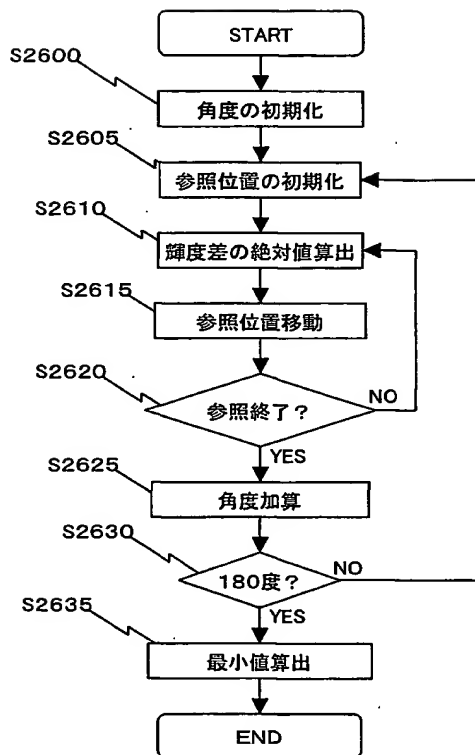
12/32

第12図



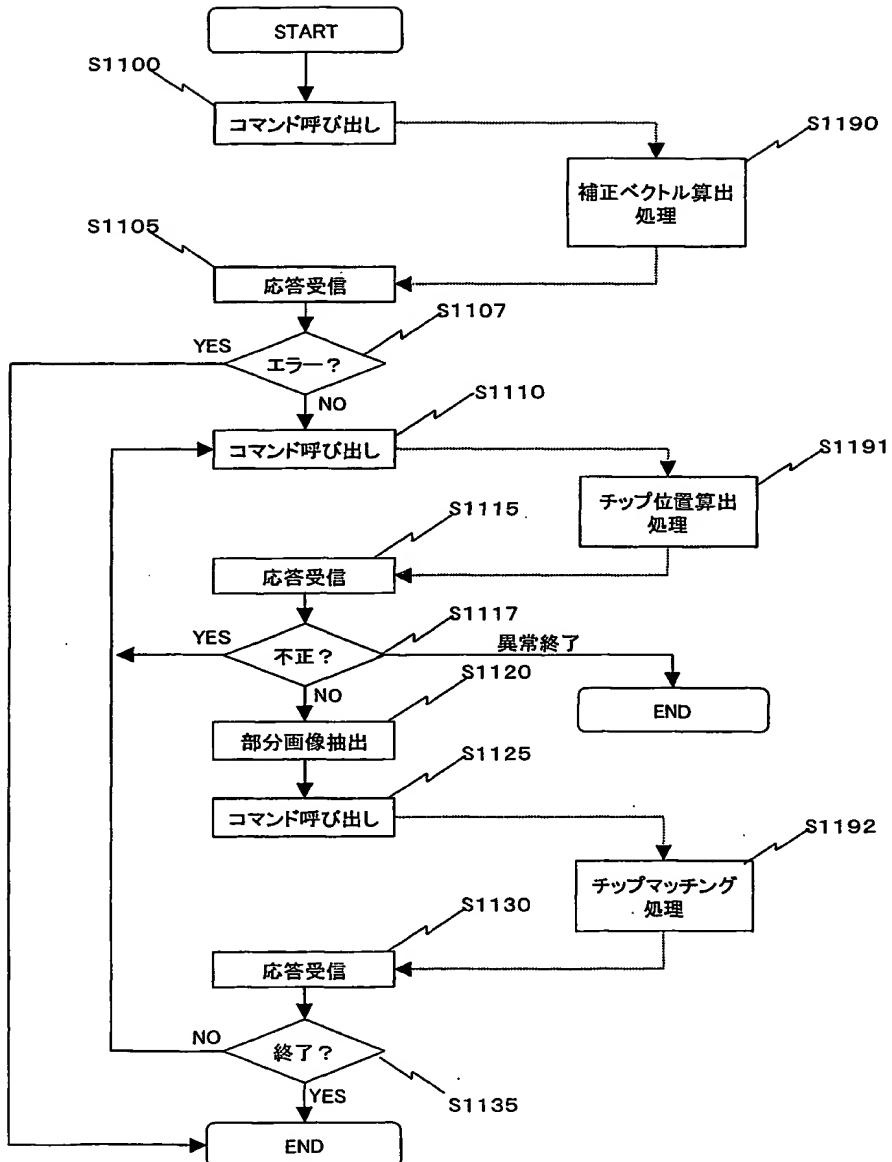
13/32

第13図



14/32


第14図



15/32

第15図

1500

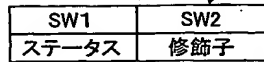


CLA	INS	P	Lc	データフィールド	
クラス コード	コマンド ID	パラメータ	座標の データ長	X座標	Y座標

16/32

第16図

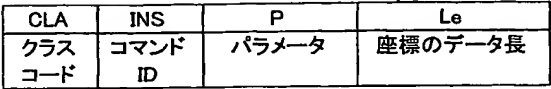
1510



SW1	SW2
ステータス	修飾子

第17図

1520



CLA	INS	P	Le
クラスコード	コマンドID	パラメータ	座標のデータ長

18/32

第18図

1530

データフィールド		SW1	SW2
X座標	Y座標	ステータス	修飾子

第19図

1540

CLA	INS	P	Lc	データフィールド
クラス コード	コマンド ID	パラメータ	データ長	部分画像



20/32

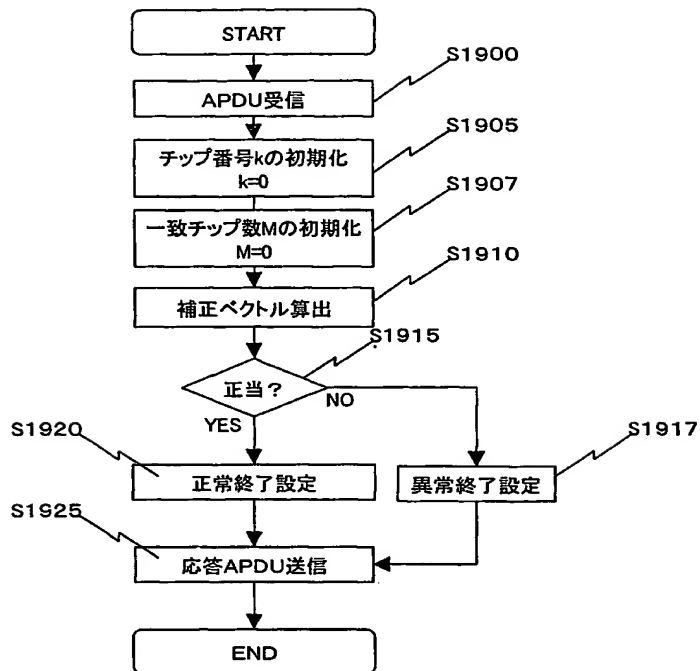
第20図

1550

SW1	SW2
ステータス	修飾子

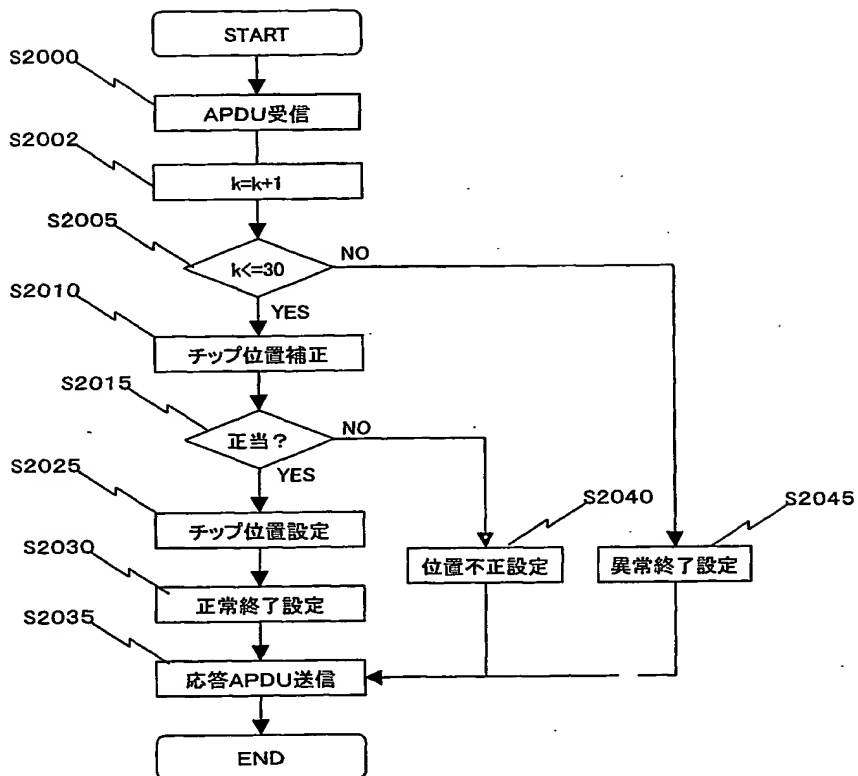
21/32

第21図



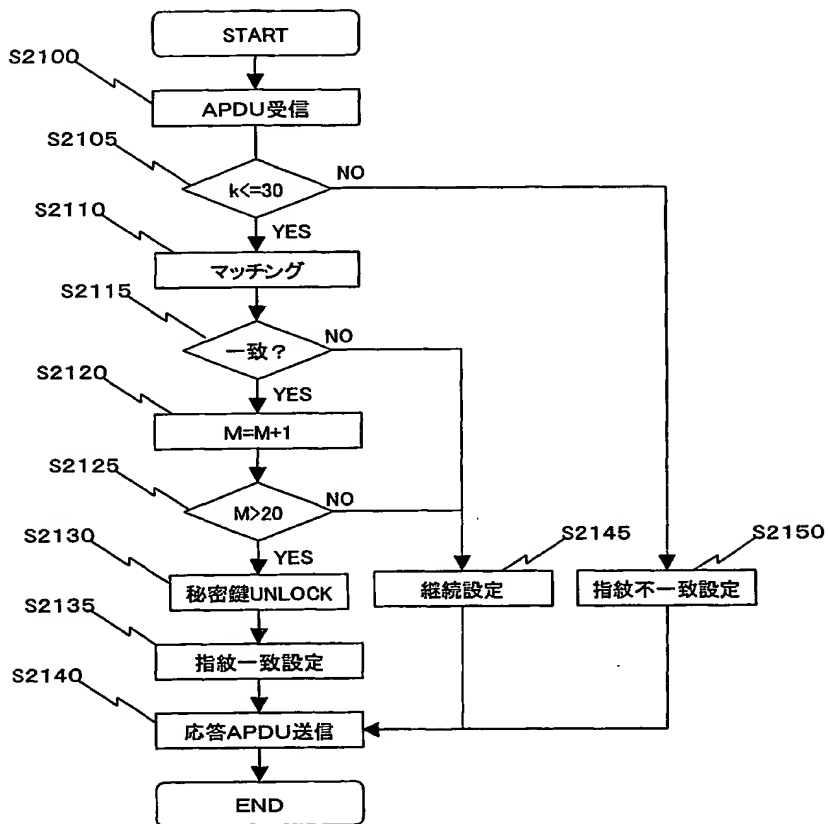
22/32

第22図



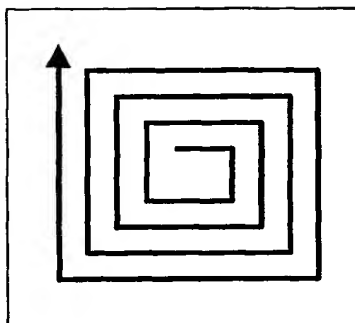
23/32

第23図



24/32

第24図



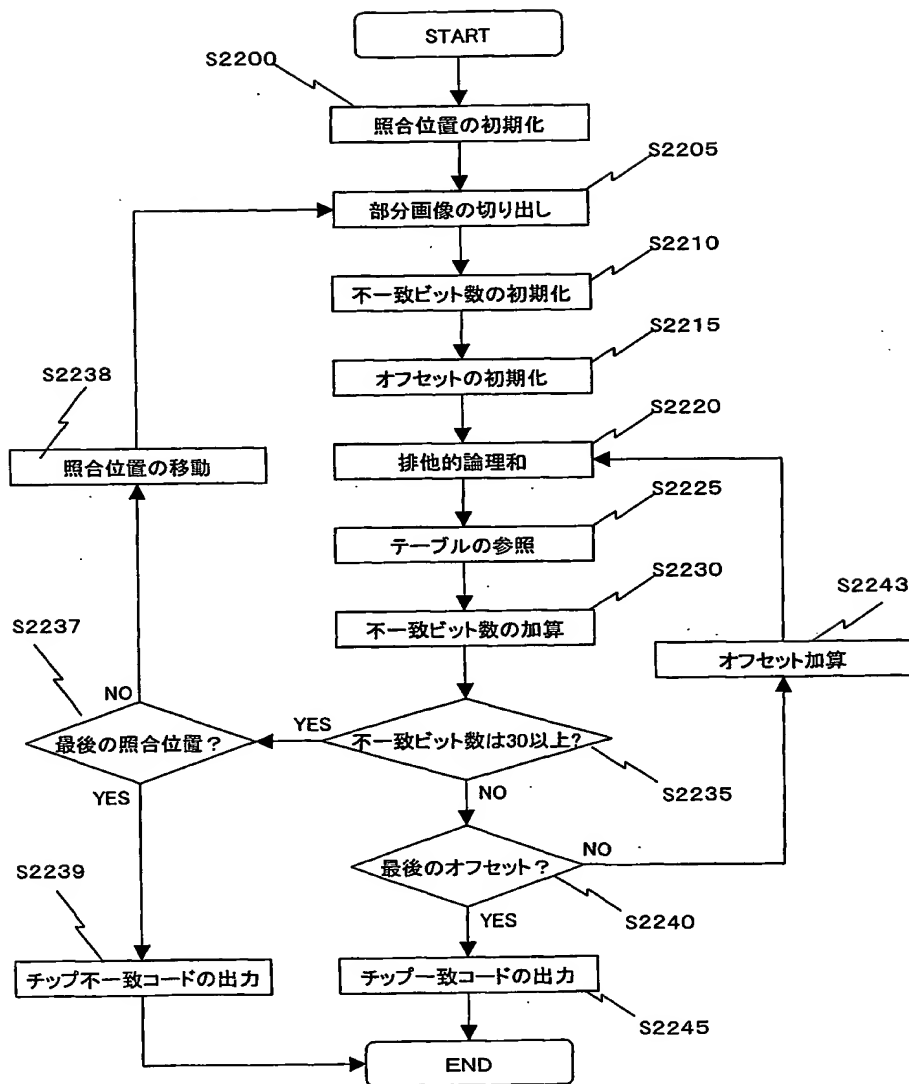
25/32

第25図

インデックス	不一致ビット数
0	0
1	1
2	1
3	2
4	1
5	2
.	.
.	.
.	.
.	.
.	.
253	7
254	7
255	8

26/32

第26図



第27図

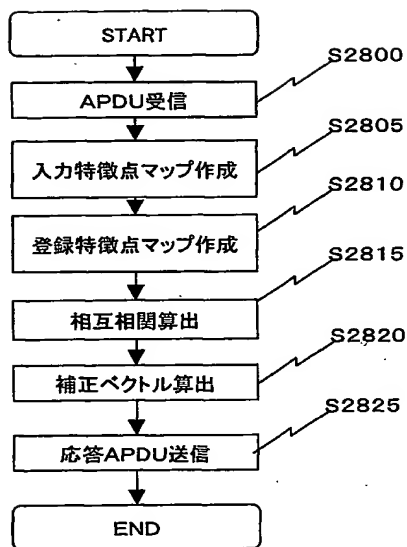
2700

CLA	INS	P	Lc	データフィールド
クラス コード	コマンド ID	パラメータ	データ長	特徴点の座標



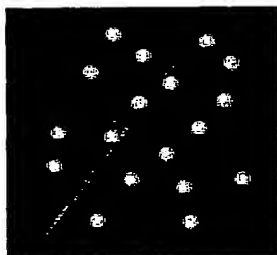
28/32

第28図



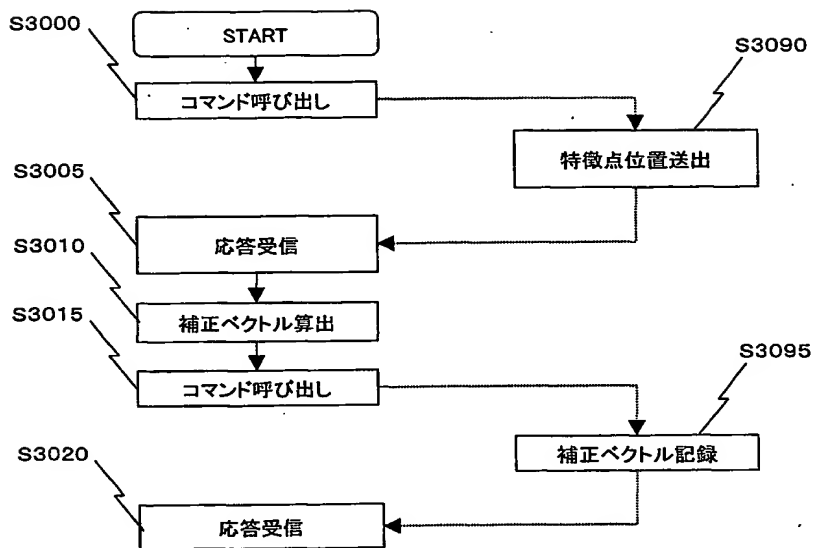
29/32

第29図



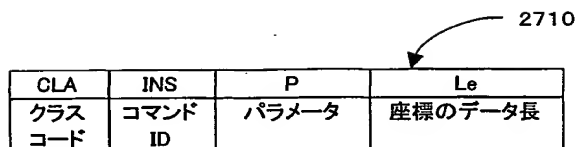
30/32

第30図



31/32

第31図



2710

CLA	INS	P	Le
クラス コード	コマンド ID	パラメータ	座標のデータ長

32/32

第32図

2720

データフィールド	SW1	SW2
特徴点の座標	ステータス	修飾子

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National application No.

PCT/JP01/04405

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G06F 15/00, H04L 9/00, G06T 7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G06F 15/00, H04L 9/00, G06T 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-143833 A (Toshiba Corporation),	1, 2
Y	28 May, 1999 (28.05.99), Claim 2; Fig. 3; Par. Nos. [0085] to [0100] (Family: none)	3-5
Y	JP 6-301768 A (Fujitsu Limited), 28 October, 1994 (28.10.94), Full text; all drawings (Family: none)	3-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 July, 2001 (18.07.01)Date of mailing of the international search report  
31 July, 2001 (31.07.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> G06F 15/00, H04L 9/00, G06T 7/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> G06F 15/00, H04L 9/00, G06T 7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-143833 A(株式会社東芝)	1, 2
Y	28.5月.1999 (28.05.99), 請求項2, 図面第3図, 第85段落-第100段落 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 6-301768 A(富士通株式会社) 28.10月.1994 (28.10.94), 全文, 全図 (ファミリーなし)	3-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
18.07.01

国際調査報告の発送日  
31.07.01

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
宮司 卓佳



5B

9555

電話番号 03-3581-1101 内線 3545